

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3907 676 A1**

⑤1 Int. Cl. 5:  
**A23 D 7/02**

②1 Aktenzeichen: P 39 07 676.8  
②2 Anmeldetag: 9. 3. 89  
④3 Offenlegungstag: 22. 11. 90

DE 3907 676 A1

⑦1 Anmelder:

Kraft Europe R & D, Inc. Zweigniederlassung  
München, 8000 München, DE

⑦4 Vertreter:

Weickmann, H., Dipl.-Ing.; Fincke, K., Dipl.-Phys.  
Dr.; Weickmann, F., Dipl.-Ing.; Huber, B.,  
Dipl.-Chem.; Liska, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Prechtel,  
J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000  
München

⑦2 Erfinder:

Kortum, Olaf, 8000 München, DE

⑤4 Verfahren zur Herstellung einer Margarine mit reduziertem Fettgehalt

Zur Herstellung von Margarine mit reduziertem Fettgehalt stellt man eine stabile Emulsion mit 5 bis 30 Gew.-% Fett, 80 bis 55 Gew.-% Wasser sowie 10 bis 30 Gew.-% Zusatzstoffen her, indem man das Fett aufschmilzt und in einem Teil des geschmolzenen Fetts einen Emulgator und ein Hydrokolloid dispergiert; in erwärmtem Wasser bzw. wässrigem Medium Maltodextrin mit einem DE-Wert von  $\leq 6$  gegebenenfalls zusammen mit üblichen Zusatzstoffen löst und diese Mischung auf die Temperatur der Fettphase erhitzt; anschließend die geschmolzene Fettphase und die Wasserphase unter kräftigem Rühren mischt, den zweiten Anteil geschmolzenes Fett zugibt und rührt, bis sich eine Emulsion gebildet hat, die emulgierte Mischung bei einem Druck von mindestens 80 bar homogenisiert, die homogenisierte Mischung auf 90°C erhitzt und anschließend bei einer Temperatur, die mindestens 72°C beträgt, abfüllt und dann langsam abkühlen läßt.

DE 3907 676 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Margarine mit reduziertem Fettgehalt sowie ein danach hergestelltes Produkt.

Die Zahl der Erkrankungen und Todesfälle die auf Über- bzw. Fehlernährung durch zu hohen Fettverbrauch zurückzuführen ist, ist in den hochentwickelten Industrieländern sehr groß und bildet ein gesundheitspolitisches Problem. Aus ernährungswissenschaftlichen und physiologischen Gründen ist es daher erwünscht, kalorienreduzierte und fettreduzierte Brotaufstriche als Ersatz für Butter oder Margarine zur Verfügung zu stellen. So sind seit vielen Jahren die sogenannten Halbfettmargarinen bzw. Milchalbfette im Handel. Auch diese weisen noch einen Fettgehalt von 40% auf. Den Fettgehalt weiter zu erniedrigen stößt auf vielerlei Probleme. Butter und Margarine sind streichfähige Fette, deren Konsistenz darauf beruht, daß sie Wasser-in-Öl-Emulsionen sind. Bei einer Reduzierung des Fettgehaltes unter 40% wird es problematisch, Wasser-in-Öl-Emulsionen, die im Hinblick auf Konsistenz, Aussehen und Streichfähigkeit sowie Geschmackseigenschaften zufriedenstellend sind, zu erhalten. Weiterhin ergeben sich bei Erhöhung des Wasseranteils hygienische Probleme, da das Bakterienwachstum durch hohen Wassergehalt begünstigt wird.

Die bisher bekannten Produkte wiesen eine unzureichende Emulsionsstabilität auf, so daß eine Erhitzung anschließend an die Herstellung nicht möglich war. Um die bisher bekannten Produkte haltbar zu machen, war daher entweder der Zusatz von Konservierungsstoffen erforderlich oder es mußten aufwendige Verfahren durchgeführt werden, d.h. die Ausgangsmaterialien mußten sterilisiert bzw. pasteurisiert werden und das gesamte Verfahren dann möglichst keimarm durchgeführt werden.

Es war daher Aufgabe der Erfindung, eine fettreduzierte Margarine zu entwickeln, die einen Fettgehalt im Bereich von 20 bis 30% hat, eine gute Emulsionsstabilität aufweist und auch bei längerer Lagerung bakteriologisch einwandfrei bleibt.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung von Margarine mit reduziertem Fettgehalt, das dadurch gekennzeichnet ist, daß man eine stabile Emulsion mit 5 bis 30 Gew.-% Fett und 80 bis 55 Gew.-% Wasser sowie 10 bis 30 Gew.-% Zusatzstoffen herstellt, indem man das Fett aufschmilzt und in einem Teil des geschmolzenen Fetts einen Emulgator und ein Hydrokolloid dispergiert; in erwärmtem Wasser bzw. wäßrigem Medium Maltodextrin mit einem DE-Wert von  $\leq 6$  gegebenenfalls zusammen mit üblichen Zusatzstoffen löst und diese Mischung auf die Temperatur der Fettphase erhitzt; anschließend die geschmolzene Fettphase und die Wasserphase unter kräftigem Rühren mischt, den zweiten Anteil geschmolzenes Fett zugibt, bis sich eine Emulsion gebildet hat, die emulgierte Mischung bei einem Druck von mindestens 80 bar homogenisiert, die homogenisierte Mischung auf 90°C erhitzt und anschließend bei einer Temperatur, die mindestens 72°C beträgt, abfüllt und dann langsam abkühlen läßt.

Überraschenderweise wurde festgestellt, daß bei Einhaltung der erfindungsgemäß definierten Verfahrensschritte eine stabile Öl-in-Wasser-Emulsion erhalten werden kann mit einem Fettgehalt im Bereich von 5 bis 30%, die eine ausgezeichnete Konsistenz mit ansprechenden organoleptischen Eigenschaften verbindet, eine erhöhte Hitzestabilität aufweist, so daß das Produkt

pasteurisierungsfähig und damit im Kühlraum lange lagerfähig ist.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird ein Streichfett hergestellt, bei dem keine Phasenumkehr in eine Wasserin-Öl-Emulsion stattgefunden hat und das trotzdem vorteilhafte Eigenschaften aufweist.

Erfindungsgemäß wird zuerst das Fett aufgeschmolzen und ein Teil davon mit den fettlöslichen Zusatzstoffen vermischt, dann die wäßrige Phase mit den wasserlöslichen Zusatzstoffen versetzt und diese Mischung auf dieselbe Temperatur wie die Fettphase erhitzt. Anschließend werden beide Phasen unter kräftigem Rühren miteinander vermischt. Der emulgierten Mischung wird der Rest der Fettphase zugegeben und die erhaltene Emulsion dann in einem Hochdruckhomogenisator stabilisiert. Die dabei entstehende Emulsion ist so stabil, daß sie auf höhere Temperaturen erhitzt, um alle pathogenen und unerwünschten Keime abzutöten, und anschließend in heißem Zustand abgefüllt werden kann. Danach wird das Produkt langsam abgekühlt und kann dann im Kühlraum gelagert werden.

Zur Durchführung des Verfahrens erhitzt man zuerst das Fett soweit, daß es in geschmolzenem Zustand vorliegt. Abhängig vom verwendeten Fett sind dazu Temperaturen im Bereich von 50 bis 70°C geeignet. Als Fett wird eine Fettmischung mit Anteilen von gehärtetem Fett verwendet. Geeignet sind dazu insbesondere Mischungen von pflanzlichem und tierischem Fett. Die Fettmischung ist dabei abhängig von der gewünschten Konsistenz des Endproduktes. Besonders bewährt hat sich eine Mischung von gehärtetem Palmkernöl und reiner Butter. Bevorzugt wird ein Fett verwendet, bei dem die Feststoffanteile bei verschiedenen Temperaturen gemessen mit NMR wie folgt sind: N<sub>10</sub> 80-25; N<sub>20</sub> 50-10; N<sub>25</sub> 30-5; N<sub>30</sub> 20-0; N<sub>35</sub> 10-0 und N<sub>40</sub> 5-0. Eine Fettmischung, die dieses Kriterium erfüllt, ist beispielsweise eine Mischung aus 30% gehärtetem Palmkernöl und 70% reiner Butter.

Nachdem das Fett aufgeschmolzen worden ist, wird der wasserfreie Anteil mit den fettlöslichen Zusatzstoffen versetzt. Die Aufteilung ist nicht kritisch, es hat sich jedoch als geeignet erwiesen, ca. ein Drittel des verwendeten Fettes zur Aufnahme der fettlöslichen Zusatzstoffe zu verwenden. Als fettlösliche Zusatzstoffe werden Emulgatoren und Hydrokolloide in der Fettphase dispergiert.

Als Emulgatoren kommen die auf diesem Gebiet bekannten Substanzen in Betracht. Geeignet sind beispielsweise Mono- oder Diglyceride oder diese enthaltende Mischungen. Bevorzugt wird erfindungsgemäß als Emulgator das in der Molke enthaltende Eiweiß insbesondere in Form von Molkeproteinkonzentrat verwendet, da es die typische Margarinetextur mit ausbildet.

Zur Erlangung einer margarineähnlichen Textur wird weiterhin ein Hydrokolloid in Verbindung mit Gelatine eingesetzt. Geeignet sind hier die an sich bekannten in der Margarineherstellung verwendeten Hydrokolloide sowie deren Mischungen. Bevorzugt wird Carrageenan bzw. eine Fraktion von Carrageenan eingesetzt. Besonders bevorzugt wird Kappa-Carrageenan verwendet.

Als Hydrokolloide können auch andere pflanzliche Produkte wie beispielsweise Alginat oder Xanthan verwendet werden. Allerdings hat sich gezeigt, daß bei Verwendung von Alginat oder Xanthan allein zwar die Stabilisatorwirkung ausreichend ist, die Konsistenz des Endproduktes jedoch nicht optimal ist. Es ist daher möglich, im Rahmen der Erfindung eines dieser bekannt-

ten Hydrokolloide wie Alginat oder Xanthan in Verbindung mit Carrageenan gegebenenfalls noch in Mischung mit Gelatine zu verwenden. Das Verhältnis der einzelnen Komponenten kann dann abhängig von der gewünschten Konsistenz variiert werden.

Der Emulgator wird der Fettphase bevorzugt in einer Menge von 5 bis 8 Gew.-%, besonders bevorzugt 6 bis 7 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Fettphase, zugesetzt. Die Konzentration des Hydrokolloids ist abhängig von dem Wassergehalt des fertigen Produktes. Die Konzentration des Hydrokolloids wird daher bezogen auf den Wasseranteil der Mischung berechnet. Bevorzugt wird das Hydrokolloid in einer solchen Menge eingesetzt, daß 0,4 bis 1,0 Gew.-%, bezogen auf den Wasseranteil des fertigen Produktes, vorhanden sind. Besonders bevorzugt wird ein Konzentrationsbereich von 0,7 bis 0,8 Gew.-%.

Das wäßrige Medium bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Mischung kann Wasser sein. Bevorzugt wird jedoch als wäßriges Medium Milch verwendet. Das wäßrige Medium wird in einer solchen Menge eingesetzt, daß der Wassergehalt des Endproduktes im Bereich von 80 bis 55 Gew.-% liegt. Zur Lösung der wasserlöslichen Zusatzstoffe wird das wäßrige Medium erwärmt, bevorzugt auf eine Temperatur im Bereich von 30 bis 40°C.

Eine wesentliche Komponente, die erforderlich ist, um ein ansprechbares Produkt herzustellen, ist Maltodextrin, das als Stabilisator eingesetzt wird. Maltodextrine sind Produkte, die durch Abbau von Stärke erhalten werden, wobei die Maltodextrine abhängig von der Art der Aufarbeitung der Stärke verschiedene Kettenlängen aufweisen und daher verschiedene Eigenschaften haben. Für das erfindungsgemäße Verfahren wird ein Maltodextrin verwendet, dessen DE-Wert  $\leq 6$  ist. Bevorzugt wird ein Maltodextrin mit einem DE-Wert von 4 bis 6 verwendet. Insbesondere geeignet für das erfindungsgemäße Verfahren ist ein Maltodextrin, das aus Kartoffelstärke oder Tapiokastärke gewonnen wurde, da es eine dem Fett ähnliche Textur und einen ansprechenden Geschmack hat.

Maltodextrin wird in der wäßrigen Phase gelöst und wird in einer Konzentration von 8 bis 15, bevorzugt 10 bis 13 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Wasserphase, verwendet. Als besonders geeignet hat sich eine Kombination von Maltodextrin mit Gelatine und Stärke erwiesen. Eine Mischung dieser drei Komponenten führt zu einem Produkt mit einer Textur und Streichfähigkeit, die mit Vollfettmargarine vergleichbar ist. Gelatine und Stärke werden dabei in geringeren Konzentrationen eingesetzt. Die Gelatine kann beispielsweise in einem Bereich von 0,6 bis 1,3, bevorzugt in 0,8 bis 1,1 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Wasserphase, dem Maltodextrin zugemischt werden. Als Stärke können sowohl native als auch modifizierte Stärken verwendet werden. Ebenso geeignet sind auch Mischungen von nativen und modifizierten Stärken. Bevorzugt wird modifizierte Wachmaisstärke verwendet. Die Stärke wird in einem Konzentrationsbereich von 0 bis 4, bevorzugt 0,7 bis 1,5 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Wasserphase, eingesetzt.

Der Mischung können weiterhin noch übliche Zusatzstoffe zugesetzt werden wie Salz, Aromastoffe, Farbstoffe oder Antioxidantien. Diese Komponenten werden in an sich bekannter Weise und in üblichen Mengen verwendet.

Zur Weiterverarbeitung wird die wäßrige Phase auf die Temperatur der Fettphase erhitzt.

Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Produktes werden das aufgeschmolzene Fett, das Emulgator und Hydrokolloid enthält, sowie die wäßrige Phase, die die übrigen Zusatzstoffe enthält, miteinander vermischt. Dazu werden die beiden Phasen so lange kräftig gerührt, bis sich eine Emulsion gebildet hat. Bevorzugt wird in der entstehenden Emulsion der pH-Wert so eingestellt, daß er im leicht säuerlichen Bereich liegt, d.h. im Bereich zwischen 4,8 und 5,8. Besonders bevorzugt wird der pH-Wert auf einen Bereich zwischen 5,0 und 5,2 eingestellt. Die Einstellung des pH-Wertes erfolgt mit einer genüßfähigen Säure. Da die meisten genüßfähigen Säuren einen Eigengeschmack aufweisen, wird besonders bevorzugt Milchsäure verwendet, damit das entstehende Produkt keinen vom üblichen Butter- bzw. Margarinegeschmack abweichenden Geschmack erhält. Dann wird der restliche Anteil des geschmolzenen Fettes unter kräftigem Rühren zugegeben und die Mischung anschließend bei einem Druck von mindestens 80 bar homogenisiert. Für die Homogenisierung wird ein Hochdruckhomogenisator, wie er von verschiedenen Firmen im Handel ist, verwendet. Geeignet sind Geräte mit einstufigem oder zweistufigem manuellem oder hydraulischem Hochdrucksystem. Beispielsweise kann ein von der Firma Rannie erhältlicher Hochdruckhomogenisator Model Lab. Standard Typ 12.50 mit einer Kapazität von 200 l, der mit einem manuellen einstufigen Homogenisierungssystem ausgerüstet ist, verwendet werden.

Bei der Homogenisierung werden die Fettkügelchen auf eine Größe von 1 bis 5  $\mu\text{m}$  zerkleinert. Diese geringe Fettkügelchengröße ist auch für die gute Hitzestabilität der Emulsion verantwortlich.

Die bei der Homogenisierung erhaltene Emulsion ist so stabil, daß sie ohne Stabilitätsverlust auf Temperaturen bis zu 90°C erhitzt werden kann. In diesem Temperaturbereich werden alle pathogenen und unerwünschten Mikroorganismen abgetötet. Die Mischung wird so lange auf Temperaturen im Bereich von 80 bis 90°C erhitzt, bis alle unerwünschten Keime abgetötet sind. Dies ist in der Regel nach 3 bis 10 Minuten der Fall.

Um eine Kontamination beim Abfüllen zu vermeiden, wird das Produkt noch heiß in keimfreie oder keimarme Gefäße abgefüllt. Die Abfüllung sollte bei Temperaturen, die oberhalb von 72°C liegen, erfolgen. Die Gefäße werden anschließend versiegelt, und das Produkt wird dann langsam auf Raumtemperatur abgekühlt. Die Abkühlung sollte so erfolgen, daß das Produkt erst nach 6 bis 30 Stunden eine Temperatur im Bereich von 20°C erreicht hat. Besonders bevorzugt sollte die Abkühlung 18 bis 24 Stunden dauern. Bei der Abkühlung kristallisiert das Produkt in der gewünschten Konsistenz. Das fertige Produkt kann dann in üblicher Weise kühl gelagert werden und ist mindestens sechs Monate haltbar.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Margarine mit reduziertem Fettgehalt, die dadurch gekennzeichnet ist, daß sie 80 bis 55 Gew.-% Wasser, 5 bis 30 Gew.-% gehärtetes Fett, 8 bis 15 Gew.-% Maltodextrin, 1 bis 2 Gew.-% Molkeneiweiß, 0,4 bis 0,6 Gew.-% Carrageenan, 0,4 bis 0,6 % Gelatine sowie gegebenenfalls Aroma- und Farbstoffe enthält.

In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Margarine zusätzlich noch Stärke und Gelatine. Das erfindungsgemäße Produkt zeichnet sich durch guten Geschmack und gute Streichfähigkeit sowie ansprechende Konsistenz aus. Das Produkt ist auch bei langer Lagerung sehr gut haltbar, ohne daß Konservierungsmittel verwendet werden müssen.

Die Erfindung wird durch die folgenden Beispiele erläutert.

#### Beispiel 1

Es wurde der SFI (Feststoffgehalt) eines Fettes bei einer definierten Temperatur bestimmt durch das Verhältnis der magnetischen Signale der Wasserstoffkerne in der festen Phase zu den Signalen des Gesamtfettes. Der Feststoffgehalt wird in Massen-% bei der jeweiligen Temperatur angegeben. Zur Bestimmung wird nach einer geeigneten Temperierung, bei der die Temperatur der Probe auf einen stabilen Kristallisationszustand eingestellt wird, die Probe in ein homogenes magnetisches Feld gebracht. Durch Anwendung eines zweiten Magnetfeldes, das im rechten Winkel zu dem ersten steht, werden Protonen verschoben. Die Orientierung hängt dabei davon ab, ob sie zur festen oder flüssigen Phase des Fettes gehören. Über eine Empfängerspule wird ein Signal erzeugt, das gemessen werden kann und ein Kriterium für den Feststoffgehalt einer Probe ist. Durch Vergleich mit Fetten bekannten Feststoffgehaltes kann dann der Feststoffgehalt des Fettes errechnet werden.

Im vorliegenden Fall wurde zur Bestimmung des Feststoffgehaltes ein Puls-NMR-Gerät, das unter dem Namen Bruker Minispek pc 20 im Handel ist verwendet. Als Referenzsubstanzen für die Kalibrierung wurden Fette mit Feststoffgehalt von 0%, 35% und 70% verwendet. Die Testsubstanzen können bei Raumtemperatur ohne Vorbehandlung gemessen werden.

Für jede gewünschte Meßtemperatur ist ein Wasserbad erforderlich. Das Wasserbad ist thermostatisch regelbar zwischen 10 und 80°C mit einem Fehler von  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ . Es ist mit Rührer und Thermometer ausgestattet. Weiterhin wird ein 0° Bad mit Cryostat verwendet, das mit einer Lösung von 20% Ethylenglycol in Wasser gefüllt ist und auf  $0^\circ\text{C} \pm 0,1^\circ\text{C}$  eingestellt wird.

Zur Messung werden Proberöhren aus Glas mit Plastikkappen verwendet, deren äußerer Durchmesser  $10,00 \pm 0,25$  mm, deren Länge 150 mm und deren Wanddicke  $0,9 \pm 0,05$  mm beträgt. Die Proben werden jeweils bei 80°C in einem Wasserbad geschmolzen, homogenisiert und, wenn notwendig, gefiltert, damit sie klar sind.

Zur Messung wird das zu untersuchende Fett in einem Wasserbad bei 80°C geschmolzen und mindestens 3 cm hoch in ein Proberöhrchen eingefüllt und die Plastikkappe aufgesetzt. Auswiegen ist nicht notwendig. Für jede gewünschte Meßtemperatur wird ein Proberöhrchen gefüllt. Die Proberöhrchen, die das vollständig geschmolzene Fett enthalten, werden dann 5 Minuten in ein Wasserbad mit 60°C gestellt. Anschließend werden die Proben zur Stabilisierung 60 Minuten in ein Wasserbad mit 0°C gestellt. Die Röhrchen werden getrocknet und schnell ohne Aufwärmen in die vorgesehenen Hohlräume der Metallblöcke in den Wasserbädern mit den gewünschten Meßtemperaturen gebracht. Die Röhrchen werden 60 bis 65 Minuten in dem Wasserbad mit der gewünschten Temperatur belassen. Anschließend werden die Probenröhrchen so schnell wie möglich in den Testkopf des NMR-Spektrometers eingesetzt und die Messung durchgeführt. Die Probenröhrchen müssen sauber und trocken an ihrer Außenseite sein. Der Festgehalt in % wird nach 6 Sekunden angezeigt. Auf diese Weise werden alle Röhrchen gemessen.

Für eine Mischung aus 30% gehärtetem Palmkernöl und 70% reiner Butter wurden die folgenden SFI-Werte ermittelt:  $N_{10}$  65,4%;  $N_{20}$  51,5%;  $N_{30}$  32,6%.

#### Beispiel 2

##### Margarine mit 20% Fett

Für das Beispiel wurde eine Fettmischung, bestehend aus 6 kg gehärtetem Palmkernöl und 16,9 kg Butter verwendet. Das Fett hatte die folgenden SFI-Werte:  $N_{10}$  80,  $N_{20}$  25,7,  $N_{25}$  14,4,  $N_{30}$  7,0,  $N_{35}$  2,0,  $N_{40} < 0,5$ .

Das gehärtete Fett wurde bei 60°C geschmolzen, mit 1,2 kg 60%igem Molkeneiweißkonzentrat, 0,5 kg Kappa-Carrageenan und fettlöslichen Farb- und Aromastoffen versetzt und eine Fettdispersion hergestellt.

In 59 kg 30°C warmem Wasser wurden 8 kg Maltodextrin (durch Stärkehydrolyse gewonnenes sprühtrocknetes Stärkeverzuckerungsprodukt) mit einem DE-Wert von 4 bis 6, das unter dem Namen Snowflake 01906 (CPC) im Handel ist, zusammen mit 0,5 kg Gelatine, 0,5 kg Stärke, 1,3 kg Salz, und als geschmacksgebende Komponenten 5 kg Sahne (10%) und geringe Mengen Butteraromen dispergiert. Weiterhin wurde zur Einstellung eines pH-Wertes um 5,0 0,2 kg Milchsäure zugesetzt. Diese Mischung wurde auf 60°C erhitzt. In diese 60°C warme Wasserphase wurde dann unter kräftigem Rühren die warme Fettdispersion zugegeben und 3 Minuten emulgiert.

Anschließend wurde dieser Emulsion unter mäßigem Rühren das restliche geschmolzene Fett zugegeben. Die Emulsion wurde dann bei 100 bar mit einem Hochdruckhomogenisator stabilisiert und dann 5 Minuten auf 90°C erhitzt. Die erhaltene homogene Mischung wurde auf ca. 80°C abkühlen gelassen und bei dieser Temperatur abgefüllt. Das fertig abgefüllte Produkt wurde dann 24 Stunden bis auf Raumtemperatur abgekühlt. Anschließend wurde es bei 5°C in einem Kühlraum gelagert. Das so erhaltene Produkt war sechs Monate haltbar.

#### Beispiel 3

##### Margarine mit 5% Fett

Für das Beispiel wurde eine Fettmischung, bestehend aus 4,2 kg gehärtetem Palmkernöl und 1 kg Butter verwendet. Das Fett hatte die folgenden SFI-Werte:  $N_{10}$  80,  $N_{20}$  54,9,  $N_{25}$  33,8,  $N_{30}$  13,5,  $N_{35}$  4,9,  $N_{40}$  1,8.

Das gehärtete Fett wurde bei 60°C geschmolzen, mit 0,65 kg 60%igem Molkeneiweißkonzentrat, 0,8 kg Kappa-Carrageenan und fettlöslichen Farb- und Aromastoffen versetzt und eine Fettdispersion hergestellt.

In 77 kg 30°C warmem Wasser wurden 11 kg Maltodextrin mit einem DE-Wert von 4 bis 6, das unter dem Namen Snowflake 01906 (CPC) im Handel ist, zusammen mit 1 kg Gelatine, 3 kg Stärke, 1,3 kg Salz, und als geschmacksgebenden Komponenten geringen Mengen Butteraromen dispergiert. Weiterhin wurde zur Einstellung eines pH-Wertes um 5,0 0,2 kg Milchsäure zugesetzt. Diese Mischung wurde auf 60°C erhitzt. In diese 60°C warme Wasserphase wurde dann unter kräftigem Rühren die warme Fettdispersion zugegeben und drei Minuten emulgiert.

Anschließend wurde dieser Emulsion unter mäßigem Rühren das restliche geschmolzene Fett zugegeben. Die Emulsion wurde dann bei 100 bar mit einem Hochdruckhomogenisator stabilisiert und dann 5 Minuten auf 90°C erhitzt. Die erhaltene homogene Mischung wurde auf ca. 80°C abkühlen gelassen und bei dieser Temperatur abgefüllt. Das fertig abgefüllte Produkt wurde dann 24 Stunden bis auf Raumtemperatur abgekühlt. Anschließend wurde es bei 5°C in einem Kühlraum gelagert. Das

so erhaltene Produkt war sechs Monate haltbar.

#### Beispiel 4

#### Margarine mit 30% Fett

Für das Beispiel wurde eine Fettmischung, bestehend aus 6 kg gehärtetem Palmkernöl und 26 kg Butter sowie 3,2 kg Sojaöl verwendet. Das Fett hatte die folgenden SFI-Werte: N<sub>10</sub> 46,9, N<sub>20</sub> 18,1, N<sub>25</sub> 10,3, N<sub>30</sub> 5,3, N<sub>35</sub> 1,4.

Das gehärtete Fett wurde bei 60°C geschmolzen, mit 1,75 kg 60%igem Molkeneiweißkonzentrat, 0,4 kg Kappa-Carrageenan und fettlöslichen Farb- und Aromastoffen versetzt und eine Fettdispersion hergestellt.

In 53 kg 30°C warmem Wasser wurden 6,8 kg Maltodextrin mit einem DE-Wert von 4 bis 6, das unter dem Namen N-Oil (National Starch) im Handel ist, zusammen mit 0,6 kg Gelatine, 0,4 kg Stärke, 1,3 kg Salz, und als geschmacksgebenden Komponenten geringen Mengen Butteraromen dispergiert. Weiterhin wurde zur Einstellung eines pH-Wertes um 5,0 0,2 kg Milchsäure zugesetzt. Diese Mischung wurde auf 60°C erhitzt. In diese 60°C warme Wasserphase wurde dann unter kräftigem Rühren die warme Fettdispersion zugegeben und drei Minuten emulgiert.

Anschließend wurde dieser Emulsion unter mäßigem Rühren das restliche geschmolzene Fett zugegeben. Die Emulsion wurde dann bei 100 bar mit einem Hochdruckhomogenisator stabilisiert und dann 5 Minuten auf 90°C erhitzt. Die erhaltene homogene Mischung wurde auf ca. 80°C abkühlen gelassen und bei dieser Temperatur abgefüllt. Das fertig abgefüllte Produkt wurde dann 24 Stunden bis auf Raumtemperatur abgekühlt. Anschließend wurde es bei 5°C in einem Kühlraum gelagert. Das so erhaltene Produkt war sechs Monate haltbar.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Margarine mit reduziertem Fettgehalt, **dadurch gekennzeichnet**, daß man eine stabile Emulsion mit 5 bis 30 Gew.% Fett, 80 bis 55 Gew.% Wasser sowie 10 bis 30 Gew.% Zusatzstoffen herstellt, indem man das Fett aufschmilzt und in einem Teil des geschmolzenen Fetts einen Emulgator und ein Hydrokolloid dispergiert; in erwärmtem Wasser bzw. wäßrigem Medium Maltodextrin mit einem DE-Wert von  $\leq 6$  gegebenenfalls zusammen mit üblichen Zusatzstoffen löst und diese Mischung auf die Temperatur der Fettphase erhitzt; anschließend die geschmolzene Fettphase und die Wasserphase unter kräftigem Rühren mischt, den zweiten Anteil geschmolzenes Fett zugibt und rührt, bis sich eine Emulsion gebildet hat, die emulgierte Mischung bei einem Druck von mindestens 80 bar homogenisiert, die homogenisierte Mischung auf 90°C erhitzt und anschließend bei einer Temperatur, die mindestens 72°C beträgt, abfüllt und dann langsam abkühlen läßt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man als gehärtetes Fett eine Mischung pflanzlicher und tierischer Fette verwendet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man als Fett ein Fett mit dem folgenden durch NMR-Spektrum ermittelten Feststoffgehalt verwendet:  
N<sub>10</sub> 80–25; N<sub>20</sub> 50–10; N<sub>25</sub> 30–5; N<sub>30</sub> 20–0; N<sub>35</sub> 10–0; N<sub>40</sub> 5–0.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man als Fett eine Mischung aus 30% gehärtetem Palmkernöl und 70% reiner Butter verwendet.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man als Emulgator Molkeneiweißkonzentrat verwendet.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man als Hydrokolloid Carrageenan verwendet.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man als wäßriges Medium Milch verwendet.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man dem wäßrigen Medium zusätzlich noch Farbstoffe, Vitamine, Antioxidantien und/oder Emulgatoren zusetzt.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der pH-Wert des Produktes auf einen Bereich zwischen 4,8 und 5,8 durch Zusatz einer eßbaren Säure eingestellt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der pH-Wert durch Zugabe von Milchsäure eingestellt wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Stabilisierung eine Mischung aus Gelatine, Maltodextrin und Stärke verwendet wird.

12. Margarine mit reduziertem Fettgehalt, dadurch gekennzeichnet, daß sie 80–55 Gew.-% wäßriges Medium, 5–30 Gew.-% Fettmischung mit Anteilen von gehärtetem Fett, 6–7% Maltodextrin, 0,5–3% modifizierte Stärke, 1–2% Molkeneiweißkonzentrat, 0,4–0,6% Carrageenan, 0,4–0,6% Gelatine sowie gegebenenfalls Aroma- und Farbstoffe enthält.

— Leerseite —